

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06297726
PUBLICATION DATE : 25-10-94

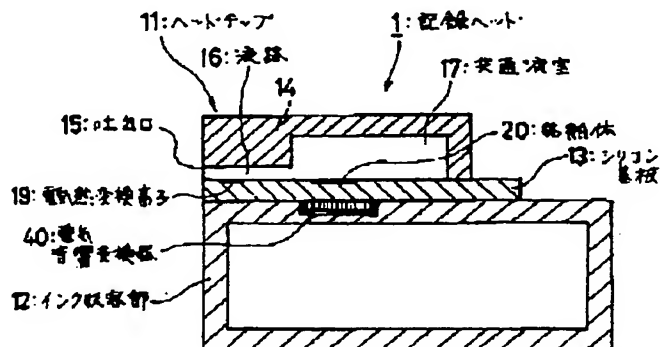
APPLICATION DATE : 12-04-93
APPLICATION NUMBER : 05084741

APPLICANT : CANON INC;

INVENTOR : DOI TAKESHI;

INT.CL. : B41J 2/175 G01F 23/28

TITLE : INK JET RECORDING APPARATUS
AND INK RESIDUAL AMOUNT
DETECTING METHOD



ABSTRACT : PURPOSE: To detect an ink residual amt. so as to be capable of using ink to the utmost limit without lowering the life of a recording head and suddenly stopping recording in an ink jet recording apparatus.

CONSTITUTION: In an ink jet recording apparatus equipped with an energy generating element 19 generating energy utilized in order to emit ink from an ink emitting orifice 15 and a liquid chamber 17 storing the ink supplied to the emitting orifice 15, the sonic wave generating means 20 and a sonic wave detection means 40 are provided and the sonic wave generated by a sonic wave generating means 20 is detected by the sonic wave detection means 40 and the presence of the ink in the liquid chamber is detected on the basis of the detected sonic wave.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

BEST AVAILABLE COPY

特開平6-297726

(43)公開日 平成 6 年(1994)10月25日

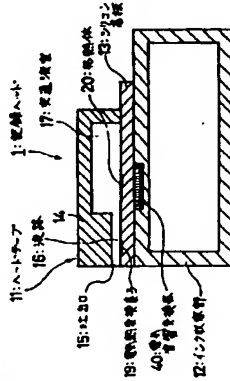
(51)IntCl. ³	横別記号	庁内整理番号	FI	特許表示箇所
B 41 J 2/175	Z	8201-2F		
G 01 F 23/28		8306-2C		

(21)出願番号	特開平5-84741	審査請求 未請求	請求項の数20	OL (全 12 頁)
(22)出願日	平成 5 年(1993) 4月12日	(71)出願人 000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号	(72)発明者 土井 健 東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤ ノン株式会社内 キヤ ノ
		(74)代理人 弁理士 若林 忠		

(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置およびインク噴量検出方法

(57)【要約】
【目的】 インクジェット記録装置において、記録ヘッドの寿命を低下させることなく、また突然の記録中止を起さずに、インクを記録ヘッド一様まで使用できるようにインク噴量を検出すること。

【構成】 吐出口15よりインクを吐出するために利用されるエネルギーを発生するエネルギー発生素子19と、前記吐出口15に供給されるインクを貯留する液室17を備えるインクジェット記録装置であって、音波発生手段20と音波検出手段40を備え、音波発生手段によって発生した音波を音波検出手段で検出し、検出された音波に基づいて前記液室内のインクの有無を検出する。



(2)

特開平6-297726

【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクを吐出するための吐出口と、インクのために利用されるエネルギーを発生するエネルギー発生素子と、前記吐出口に供給されるインクを貯留する液室を備えたインクジェット記録装置において、音波発生手段と音波検出手段を備え、該音波発生手段によって発生した音波を前記音波検出手段で検出し、そのとき検出された音波に基づいて前記液室内のインクの有無を検出することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記音波発生手段は発熱体からなり、該発熱体から前記液室内に熱エネルギーを投入し、前記液室内のインク中に気泡を生じさせることによって音波を発生させることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 前記音波検出手段は電気音響変換器であることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 インクを吐出するための吐出口と、インクのために利用されるエネルギーを発生するエネルギー発生素子と、前記吐出口に供給されるインクを貯留する液室を備えたインクジェット記録装置において、同一装置を音波発生手段及び音波検出手段として動作させ、該装置によって発生させた音波を同一の該装置によって検出し、そのとき検出された音波に基づいて前記液室内のインクの有無を検出することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項5】 前記音波発生手段と前記音波検出手段を前記液室近傍に設けたことを特徴とする請求項1又は4記載のインクジェット記録装置。

【請求項6】 前記音波発生手段と前記音波検出手段を前記液室に供給するインクを貯留するインク収容部に設けたことを特徴とする請求項1又は4記載のインクジェット記録装置。

【請求項7】 前記音波発生手段は電気音響変換器であり、該電気音響変換器に電気信号を印加することによって音波を発生することを特徴とする請求項1又は4記載のインクジェット記録装置。

【請求項8】 前記音波発生手段は前記エネルギー発生素子であることを特徴とする請求項1又は4記載のインクジェット記録装置。

【請求項9】 前記エネルギー発生素子は、熱エネルギーを発生する電気熱変換素子であって、発生する熱エネルギーによってインク中に気泡を生じさせる該熱変換による気泡の成長に伴ってインクを吐出させるものであることを特徴とする請求項1又は4記載のインクジェット記録装置。

【請求項10】 前記エネルギー発生素子は、圧電素子であって、電圧を印加されることによって変形し、該変形によって発生する圧力によってインクを吐出させるもの

のであることを特徴とする請求項1又は4記載のインクジェット記録装置。

【請求項11】 インクを吐出するための吐出口と、インクの吐出のために利用されるエネルギーを発生するエネルギー発生素子と、前記吐出口に供給されるインクを貯留する液室を備えたインクジェット記録装置において、

音波発生手段と音波検出手段を備え、該音波発生手段によって発生した音波を前記音波検出手段で検出し、そのとき検出された音波に基づいて前記液室内のインクの有無を検出することを特徴とするインク噴量検出方法。

【請求項12】 前記音波発生手段は発熱体からなり、該発熱体から前記液室内に熱エネルギーを投入し、前記液室内のインク中に気泡を生じさせることによって音波を発生させることを特徴とする請求項11記載のインク噴量検出方法。

【請求項13】 前記音波検出手段は電気音響変換器であることを特徴とする請求項11記載のインク噴量検出方法。

【請求項14】 インクを吐出するための吐出口と、インクの吐出のために利用されるエネルギーを発生するエネルギー発生素子と、前記吐出口に供給されるインクを貯留する液室を備えたインクジェット記録装置において、

同一装置を音波発生手段及び音波検出手段として動作させ、該装置によって発生させた音波を同一の該装置によって検出し、そのとき検出された音波に基づいて前記液室内のインクの有無を検出することを特徴とするインク噴量検出方法。

【請求項15】 前記音波発生手段と前記音波検出手段を前記液室近傍に設けたことを特徴とする請求項11又は14記載のインク噴量検出方法。

【請求項16】 前記音波発生手段と前記音波検出手段を前記液室に供給するインクを貯留するインク収容部に設けたことを特徴とする請求項11又は14記載のインク噴量検出方法。

【請求項17】 前記音波発生手段は電気音響変換器であり、該電気音響変換器に電気信号を印加することによって音波を発生することを特徴とする請求項11又は14記載のインク噴量検出方法。

【請求項18】 前記音波発生手段は前記エネルギー発生素子であることを特徴とする請求項11又は14記載のインク噴量検出方法。

【請求項19】 前記エネルギー発生素子は、熱エネルギーを発生する電気熱変換素子であって、発生する熱エネルギーによってインク中に気泡を生じさせる該熱変換による気泡の成長に伴ってインクを吐出させるものであることを特徴とする請求項11又は14記載のインク噴量検出方法。

【請求項20】 前記エネルギー発生素子は、圧電素子

であって、電圧を印加されることによって変形し、該変形によって発生する圧力によってインクを吐出させるものであることを特徴とする請求項11又は14記載のインク噴量検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、インクを吐出して飛沫液滴を形成し、これを紙等の被記録媒体に付着させて記録を行なうためのインクジェット記録ヘッドに有するインクジェット記録装置およびインク噴量検出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 インクジェット記録装置は、印字品位の良好さ、記録の早さ、動作時の静粛性などの点があるため、近年多く使われるようになってきている。中でも、インクの吐出の近傍におけるインクの液流路中に電気熱変換素子を備え、その電気熱変換素子が発生する熱エネルギーによってインク中の溶媒蒸発を生じさせ、その膜滴による気泡の成長に伴ってインクを吐出させる方式のインクジェット記録装置は、電気熱変換素子、電極等のノズルの基本部分が薄層プロセス製造されるため、ノズルの高密度化、フルマルチ化が容易で、現在インクジェット記録装置の主眼となりつつある。

【0003】 とところで、インクジェット記録装置において、インクの噴量が減少となると、記録文字などがかすれたり、記録ができなくなったりする。中でも、前述のインクの吐出の近傍におけるインクの液流路中に電気熱変換素子を備え、その電気熱変換素子が発生する熱エネルギーによってインク中の溶媒蒸発を生じさせ、そのインクジェット記録装置においては、電気熱変換素子上に通正量のインクが存在しなくなった状態で駆動電圧が印加されると、電気熱変換素子はインクが適正量存在するときに比べ著しく高温となり、放熱する可能性が高い。

【0004】 記録ヘッドには、記録ヘッド本体の外部に記録ヘッドへ供給するインクの保存容器を備え、インクを用いるときに原則的に記録ヘッドは交換せず、インクを保存容器に再充填するかまたは保存容器部に交換することにより記録を再開できるタイプ（以下、バーマインクタイプと呼称する）と記録ヘッド本体と一体的にインクの保存容器を設け、インクを使い終わった時点でヘッド全体を交換するタイプ（以下、ディスプレイタイプと呼称する）があるが、前述のインク噴量減少時に生じる事柄は、バーマインクタイプの記録ヘッドにおいて、記録ヘッドの溶媒蒸発の低下となるためは非とては、記録ヘッドの溶媒蒸発の低下に伴って、またディスプレイタイプの記録ヘッドにおいても記録動作中における記録の突然の中止を回避する上で極めて重要な問題である。

【0005】 そこで、従来より、インクの保存容器内に圧力センサを設け、インクの圧力低下量からインクの噴量が減少したことを検出する方法や、インクの保存容器内における電気伝導度の変化からインクの噴量減少となったことを検出する方法が提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、これらの方法によれば、インクの噴量検出には、次のような問題がある。すなわち、第一にシリリアル記録方式の記録装置に採用される記録ヘッドの場合には、ヘッドが運動しているため、インク面も動揺してインクの噴量検出の誤動作を起し易く、第二に上述の方法は記録ヘッド内部に作られ込むのが困難でインク噴量検出点でインク保存容器内に限定されるため、インクが完全になくなる直前に検出することが困難であり、インクを限度いっぱいまで使用することができずインクが無駄になり易いのである。

【0007】 そこで、インクを限度いっぱいまで使用できるように、インクが完全になくなる直前の時期を察知できるように、インクが完全になくなる直前にインクを吐出するための機能を備えたインクジェット記録ヘッド20及び記録装置の出現が望まれていた。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、インクを吐出するための吐出出口と、インクの吐出のために利用されるエネルギーを発生するエネルギー発生素子と、前記吐出出口に供給されるインクを貯留する液室を備えたインクジェット記録装置において、音波発生手段と音波検出手段とを設け、該音波発生手段によって発生した音波を前記音波検出手段で検出し、そのとき検出された音波に基づいて前記液室内のインクの噴量を検出することを特徴とする。

30

【0009】 また、本発明はインクを吐出するための吐出出口と、インクの吐出のために利用されるエネルギーを発生するエネルギー発生素子と、前記吐出出口に供給されるインクを貯留する液室を備えたインクジェット記録装置において、同一装置を音波発生手段及び音波検出手段として動作させ、該装置によって発生させた音波を該装置によって検出し、そのとき検出された音波に基づいて前記液室内のインクの噴量を検出することを特徴とする。

40

【0010】 さらに、音波発生手段、音波検出手段を前記液室に供給するインクを貯留するインク収容部に設けることを特徴とする。

【0011】

【作用】 音波発生手段から発生した音波を、音波検出手段によって、液室またはインク収容部を介して検出する際の音響信号は、液室またはインク収容部のインクの噴量によって大きく変化する。

【0012】 すなわち、液室またはインク収容部にインクが存在する場合は、音波発生手段から発生した音波は主として液体内（インク）を伝播しているため減衰が

小さく、前記音波検出手段では十分に強い音響信号として検出されるのに対し、液室内にインクが存在しない場合は、音波は主として空気中を伝播することになるため減衰が大きく、検出される音響信号はインクが存在したときに比べ著しく小さくなる。従って、前記音波発生手段で音波を発生した後に、液室またはインク収容部を介し、前記音波検出手段で検出される音波の強度によって、液室またはインク収容部内インクの有無を検出する。

【0013】 また、前記音波発生手段として電気熱変換素子を用い、これにより液室内に熱エネルギーを投入し気泡を生成させ、このときの気泡の生成、消滅により音波が発生する場合には、液室内にインクが存在する場合は、前記音波検出手段によって十分な強度で音波が検出できるのに対し、液室内にインクが存在しなくなると、液室内に熱エネルギーを投入しても気泡が生成しなくなるので、音波は検出されなくなる。従って、電気熱変換素子から液室に熱エネルギーを投入した後には前記音波検出手段によって音波が検出できるか否かによって液室内のインクの有無を検出する。

【0014】 このようにして、本発明によれば、音波発生手段によって発生させた音波が音波検出手段によって検出される際の音響信号の強弱によって、液室及びインク収容部内におけるインクの有無を正確に検出できる。そして、このようにして検出した液室内及びインク収容部内インクの有無から、インクが完全になくなる直前の時期を正確に検出し、電気熱変換素子を制御させることなく、また、記録動作中の突然の記録中止も起さずに、インクを限度いっぱいまで無駄なく使用することが可能となる。

【0015】

【実施例】

本実施例は、前述したようなディスプレイタイプでかつ吐出エネルギー発生素子として電気熱変換素子を用いた方式のインクジェット記録装置への適用例であり、その記録装置は、被記録媒体に対し所定方向に記録ヘッドを走査するシリリアル記録方式のものである。

【0016】 まず、本発明に用いられる記録装置全体の構成を図13に従って簡単に説明する。

【0017】 図13において、1Aはイエローの色インクを吐出する記録ヘッド、1Bはマゼンタの色インクを吐出する記録ヘッド、1Cはシアンの色インクを吐出する記録ヘッド、1Dはブラックの色インクを吐出する記録ヘッドであり、これらの記録ヘッド1A、1B、1Cおよび1Dはキャリッジ22上に設置されている。また、これらの記録ヘッド1A、1B、1Cおよび1Dは、それぞれ別の供給源とインク収容部を一体としたディスプレイタイプとなる。キャリッジ22はガイドシャフト3に沿って左右に移動し、その移動位置

がエンコーダ4によって検出される。記録用紙（被記録媒体）5は、上下に設置された複数の送りローラ8、16によってガイドされつつ送られ、記録ヘッド1A、1B、1Cおよび1Dのインク吐出形成面（以下、単に吐出面と呼称する）と対向する位置では、これらの吐出面と平行に向い合うように張られる。

【0018】 次に、記録ヘッド1A、1B、1Cおよび1Dの構成について、図1および図2に従って説明する。これらの図においては、記録ヘッドの1つを符号10を付して代表して示している。

【0019】 記録ヘッド1は、ヘッドチップ11とインク収容部12とを一体化した構成となっており、ヘッドチップ11は、S1製の基板13と端子製の天板14とを接合構造であり、それらの接合部における吐出面側は、上下方向に並ぶ複数の吐出口15が形成されている。それらの吐出口15は、それらの個々に通じる複数の液路16によって1つの共通液室17に連通されている。液路16の相互間の壁部は、例えば紫外線硬化樹脂などによって形成されている。共通液室17は、チューブ18によってインク収容部12内に連通されている。

【0020】 基板13の上表面には、各液路16内に1つづつ位置する複数の吐出エネルギー発生素子としての電気熱変換素子（吐出口ヒータ）19と、これらの電気熱変換素子19に個別に電力を供給するアルミニウム等の配線とが成膜技術によって形成されている。

【0021】 20は発熱体で、基板13上の共通液室17内の液路16よりの位置に設けられている。発熱体20は、電気熱変換素子19と四角の隣接部からなり、配線と共通液室17内のインク中に気泡が生成し、音波が発生する。

【0022】 40はPZT、水晶、ロジウム塩、ポリフッ化ビニリデン等の圧電性高分子、等からなる圧電性の電気音響変換器で、基板13の下面に接着剤層によって取り付けられており、発熱体20によって生成する気泡から発生する音波を基板13を介して検出する。

【0023】 音波は固体中に伝播する際の減衰が極めて小さいので、本実施例の如く固体を介して音波を検出することができ、音波の検出は極めて容易になる。

【0024】 図4は本実施例の側面ブロック図で、41は増幅器で、電気音響変換器40に接続され、電気音響変換器40からの出力を増幅する。

【0025】 気泡の生成消滅に伴って発生する音波の周波数帯域は数100Hz～数MHz程度の範囲であるが、エネルギー的には数100kHzの周波数成分が

ツク図である。

【0052】本実施例の用いられる記はヘッドはインクを吐出させるエネルギー発生素子としてPZT等の圧電素子を用いたものである。

【0053】56は感光性樹脂からなる流路ブロックで、エッチング処理等によって共通溝52、圧力室2a、52b、運動板51a、51bが作り出されている。55は支持基板で流路ブロック56に張り合わされている。54は圧電素子支持基板で圧電素子53a、53b及び支柱57が接合層等によって接合されている。圧電素子53a、53b、及び支柱57は、圧電素子支持基板54と接合されている面の対面で流路ブロック56に接合されている。

【0054】圧電素子駆動回路61によって、圧電素子53a、53bに電圧が印加されると、圧電素子53a、53bは変形し、これに伴ってこれが装着されている駆動板51a、51bが変形し、圧力室52a、52b内に圧力変化が生じて吐出口50a、50bからインクが吐出される。

【0055】さて、本実施例は上述の記録ヘッドにおいて、インクを吐出させるためのエネルギー発生素子である圧電素子を前記音波発生手段として用い、更に異なる圧力室に装設されている圧電素子を前記音波検出手段として用いるものである。

【0056】さて、制御装置43からの命令によって、圧電素子53aが接続されているスイッチsaが圧電素子駆動回路61からの導子61T1に接続され、圧電素子53aに圧電素子駆動回路61からインクが吐出しない状態の交流電圧が印加される。

【0057】すると、圧電素子53aからは音波が発生し、このとき圧力室52a及び共通液室52にインクが存在すると、発生した音波はその中を伝播し、圧電素子53bまで到達する。

【0058】圧電素子53bにおいては、制御装置43によって圧電素子53bに接続されているスイッチsbが増幅器41の端子41T2に接続されており、伝搬してきた音波が検出される。

【0059】このとき、圧電素子53 bにおいては、圧電素子支持基板5 4及び流路ブロック5 6を伝播してくる音波に加えて、インク中に伝播してきた音波も検出されることになるのに対し、圧力室5 2 a、または共通流路室5 2にインクが存在しない、空気中では音波の減衰が非常に大きいので、圧電素子53 bにおいては、ほとんど圧電素子支持基板5 4及び流路ブロック5 6を伝播してくる音波しか検出されず、検出された音響信号が小さくなる。従って、前述の如くと同様に、検出される音響信号の強度差によって、圧力室または共通流路室内のインクの有無を検出できる。

【0060】このように、本実施例によれば、音波発生手段や音波検出手段として動作する装置を新たに設けな

【図5】第2実施例の断面図。

【図6】第2実施例の制御ブロック図。

【図7】第3実施例の断面図。

【図9】第3安撫側の図解ブロック図

【図6】第3実験例の制御ノットン図

【図8】第4英艦隊の断面図。

【図10】第4実施例の制御ブロック図。

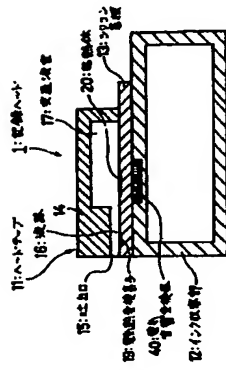
【図11】第5実施例の断面図(a)及び

(b) •

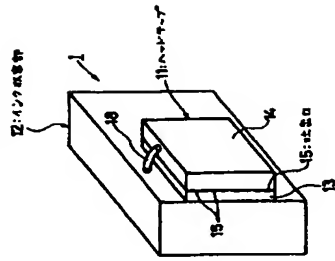
【图12】第5

- | | | |
|----|------------|----------|
| 10 | 52 | 共通検査 |
| | 52 a, 52 b | 圧力室 |
| | 53 a, 53 b | 圧電素子 |
| | 54 | 圧電素子支持基板 |
| | 55 | 支持基板 |
| | 56 | 液路ブロック |

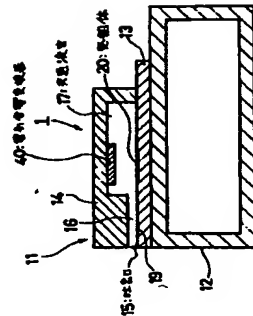
【圖】



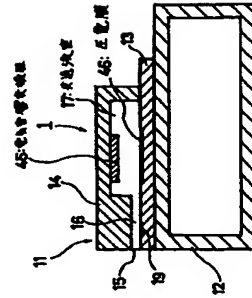
【图2】



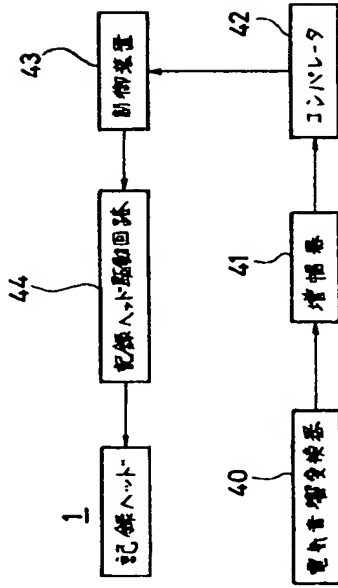
【3】



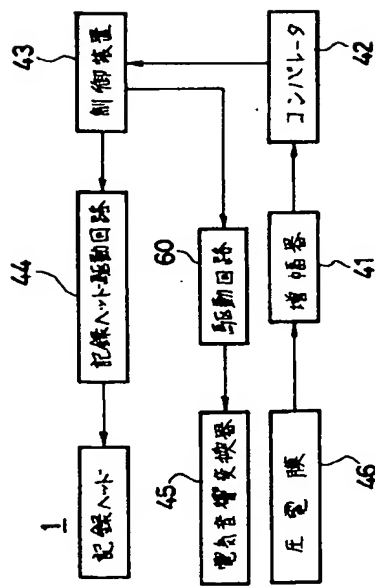
【例5】



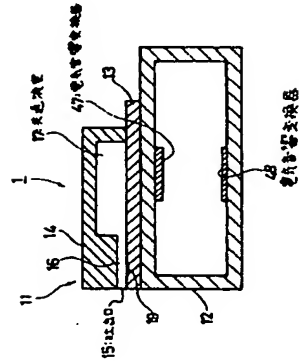
【図4】



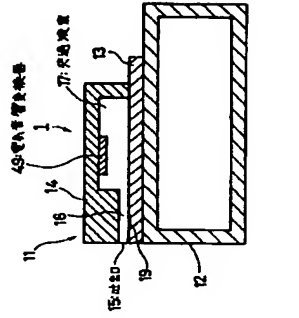
【図6】



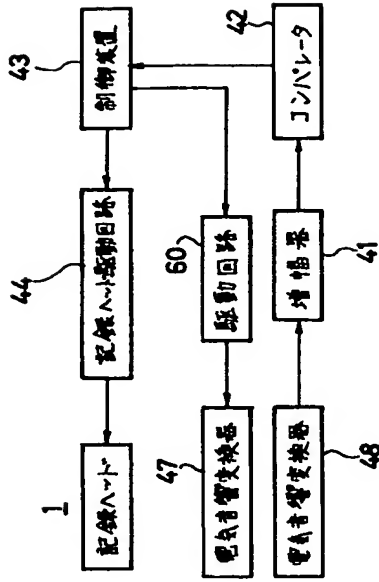
【図7】



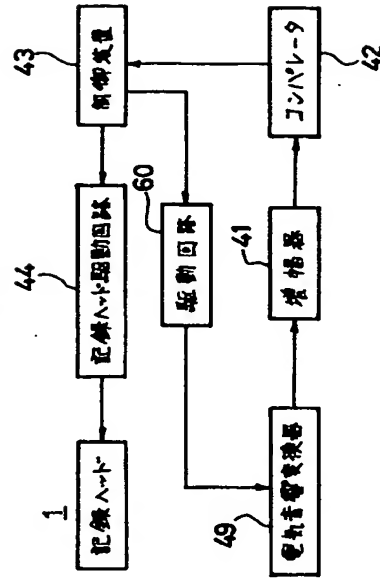
【図9】



【図8】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.